

La Interfaz Digital Modelo 1^{*}

El campo de la electrónica suele considerarse muy complejo por la diversidad de dispositivos utilizados y las configuraciones que pueden formarse con ellos; por tanto, la metodología como las herramientas de apoyo empleados en su enseñanza, es un factor primordial para facilitar su aprendizaje. En tal sentido, la formación continua de profesionales animosos de interactuar con sistemas electrónicos puede lograrse mediante herramientas didácticas que les permita enfocarse en los objetivos de los contenidos y permita a los docentes propiciar experiencias con un enfoque constructivista. Se presenta a continuación, las características generales de la Interfaz Digital modelo 1 que servirá para que los estudiantes puedan controlar una gran cantidad de dispositivos electrónicos, haciendo uso de la computadora personal y mediante lenguajes de programación de alto nivel.

Para facilitar el aprendizaje dentro de este enfoque pedagógico, la Universidad Don Bosco ha desarrollado la Intefaz Digital modelo 1 que servirá a los estudiantes para interactuar con dispositivos electrónicos desde el diseño de programas en lenguajes de alto nivel. Esto superará el esquema tradicional de enseñanza en que toda la clase ensambla en beadboards circuitos con una cantidad innumerable de alambres para iniciar su aprendizaje sobre lógica combinacional y secuencial, tardándose una cantidad considerable de tiempo para descubrir fallos de conexión u otra causa por la cual no funciona idealmente. Esta situación ha minimizado el tiempo y, por ende, la facilidad de interiorizar sobre el sentido de la aplicación que debe tener el circuito implementado. El esquema propuesto se muestra a continuación:

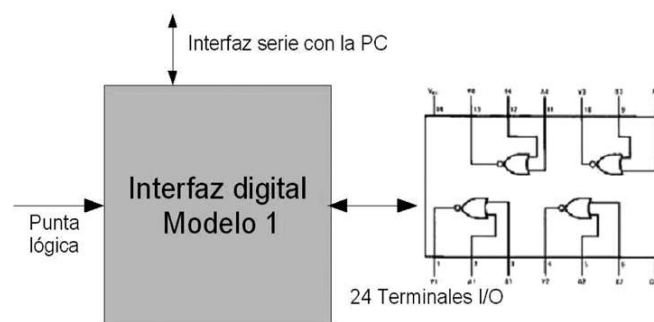


Figura 1. Interconexión básica de la Interfaz Digital Modelo 1.

El sistema posee, además del puerto de comunicación con la PC y los terminales para los circuitos TTL de prueba, una punta lógica que posibilitará la prueba de las conexiones en los dispositivos.

Esta herramienta posee un gran margen de flexibilidad en su uso al configurarse de manera independiente sus 24 terminales como entradas o salidas, lo cual es coherente con la necesidad de conectarle aquellos circuitos que utilizarán los estudiantes durante su formación, los cuales puede incluir desde circuitos combinacionales de 2 ó 3 entradas hasta periféricos de 40 terminales como interfaces para puerto paralelo, interfaces para puertos seriales y otros.

Debe recalcar que la facilidad que tienen los estudiantes durante su etapa inicial de formación y, en otro momento, cuando desea productividad a través de una aplicación concreta, requieren de un auxiliar didáctico para lograr los objetivos y el docente debe ubicar aquel momento en que los estudiantes deberá despojarse de estos instrumentos y conocer sobre la base de la experiencia, el funcionamiento de los circuitos tomados como básicos. Por ejemplo, se considera que en todo circuito del que desean conocerse sus parámetros eléctricos, es requerido el uso de una fuente de poder y un multímetro. Durante tiempo considerable y desde sus primeros pasos, los estudiantes utilizan estos instrumentos como una caja negra, hasta que llega un momento en que los abordan con cierta profundidad y forman competencias relacionadas a su diseño y mejora.

En un contexto similar, la Interfaz Digital modelo 1 permitirá que el docente pueda promover un escenario en que los estudiantes puedan enfocarse al concepto de un contenido particular de clase, donde el tiempo ahorrado por el alambrado y detección de fallas en circuitos complejos puede ser ahora utilizado para:

- Lograr aplicaciones con un grado de complejidad más cercanas a las comúnmente utilizadas en el campo industrial.
- Fomentar el uso de programación en alto nivel para el control por computadora.
- Utilizar técnicas de trabajo en equipo.
- Profundizar en la fundamentación teórica de los circuitos utilizados.

Esto a su vez genera las siguientes consecuencias:

- La generación de estudiantes más productivos en términos de proyectos con aplicaciones prácticas.
- Fortalecimiento de la autoestima en los estudiantes al obtener dichos proyectos de aplicación, lo cual favorece su crecimiento integral como persona y facilita su formación en los ejes transversales.

Así, algunas de sus aplicaciones son:

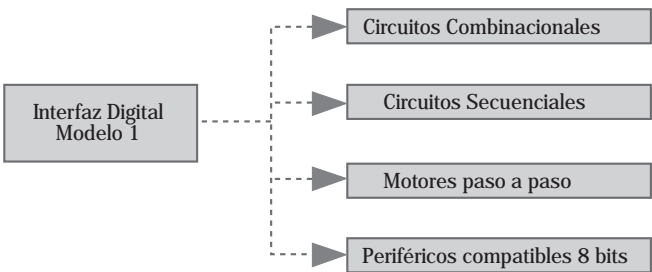


Figura 2. Dispositivos potenciales a conectar con la Interfaz digital modelo 1.

Para establecer la comunicación entre la PC y la Interfaz Digital, se han utilizado códigos simples entre uno y tres bytes. Estos han configurado los terminales de manera independiente en modalidad de entradas o salidas y, además, efectuado algunas operaciones básicas de lectura y escritura en periféricos de 8 bits.

En una de las pruebas realizadas, se conectó una PPI 82C55 para verificar la simplicidad con la cual se alambraban los circuitos en relación a su conexión directa desde el bus ISA en una PC tipo escritorio. La siguiente tabla muestra los hallazgos más relevantes.

Interfaz Digital modelo 1	Bus ISA
<ul style="list-style-type: none">- Se conectaron justo las líneas de datos, direcciones y control que necesita la PPI para ser configurada, directamente desde la Interfaz, dando como resultado un esquema de conexiones simple.- El tiempo utilizado para realizar las conexiones fue de 5 minutos.- Durante el tiempo que fue manipulado el circuito de la PPI y energizado para sus pruebas, no existió riesgo alguno de ocasionar daños en la PC debido a algún corto circuito o sobrecarga.- El tiempo de acceso a la PPI fue de 2 microsegundos.	<ul style="list-style-type: none">- Para conectar la PPI se requirió de compuertas adicionales para decodificar las líneas de CS, RD y WR, lo cual dio como resultado un esquema de conexiones más complejo de lo esperado.- El tiempo utilizado para realizar las conexiones fue de 15 minutos. Aunque el alambrado no fue mucho más complejo que el utilizado con la Interfaz, se requirió un tiempo adicional para revisar las uniones.- Al trabajar con las líneas de datos y direcciones que provienen de los controladores de hardware para el bus ISA, todo el tiempo existió el riesgo de provocar un fallo en la motherboard de la PC por una manipulación inadecuada del circuito en la PPI.- El tiempo de acceso a la PPI fue menor a 1 microsegundo.

Tabla 1. Elementos comparativos en el uso de la Interfaz Digital modelo 1 y la interconexión con el bus ISA para controlar una PPI 82C55.

La tabla anterior excluye el escenario en que los estudiantes utilizan dip switches u otros mecanismos de tipo manual para controlar la PPI; además, incluye en ambos casos el uso de lenguaje de alto nivel para controlar las operaciones de lectura y escritura.

Conclusiones

La enseñanza de la electrónica, cuyo campo de aplicación es sumamente amplio, necesita de herramientas que la faciliten y logren que el estudiante se concentre en el objetivo del contenido de aprendizaje.

Durante la formación de los estudiantes, existen momentos en que la aplicación y productividad permiten el uso de herramientas adicionales de apoyo, mientras que existirán otras circunstancias en que deberán profundizar sobre el estudio y funcionamiento de esas herramientas.

El tiempo ahorrado en las conexiones y corrección de fallas para algunos circuitos de aplicación, hacen posible que el docente aplique diversas técnicas pedagógicas de actualidad y promueva el desarrollo integral de los estudiantes.